

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/13

(45) 공고일자 2005년07월12일
(11) 등록번호 10-0500691
(24) 등록일자 2005년07월01일

(21) 출원번호 10-2002-0013197
(22) 출원일자 2002년03월12일

(65) 공개번호 10-2003-0073567
(43) 공개일자 2003년09월19일

(73) 특허권자 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 김충후
서울특별시성동구성수1가2동656-1057

박규창
서울특별시광진구능동251-42

심민수
서울특별시강동구천호동168-6현대아파트101동1201호

(74) 대리인 강성배

심사관 : 이판대

(54) 화상 표시 모드와 지문 인식 모드를 모두 수행하는 액정디스플레이 장치

요약

액정 디스플레이 장치와 일체로 지문 인식 장치를 형성함으로써 제품의 가격 및 크기의 증가를 최소화할 수 있는 새로운 구조의 액정 디스플레이 장치가 개시된다. 본 발명에 의한 액정 디스플레이 장치는 화상 표시 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴오프 신호를 출력하는 스캔 구동부와, 화상 표시 모드에서 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부와, 화상 표시 모드에서 턴오프 신호를 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하는 스위치 제어부와, 지문 인식 모드에서 판독된 지문 영상 정보를 출력하는 판독부와, 게이트가 스캔 구동부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 데이터 구동부의 출력단에 연결되며, 드레인과 소오스 사이에 감광층이 형성되어 있고, 감광층에 소정 광량 이상의 빛이 입사되면 드레인과 소오스가 전기적으로 도통되며, 화상 표시 모드에서 액정을 구동하는 센서 박막 트랜지스터와, 게이트가 스위치 제어부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단에 연결되고, 채널의 타단이 판독부의 입력단에 연결되는 스위치 박막 트랜지스터를 구비한다.

대표도

도 6

색인어

지문 인식, 액정, 디스플레이, 화상 표시, 감광층, 센서, 박막 트랜지스터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 지문 인식 소자의 단위셀에 대한 구조도.

도 2는 종래의 지문 인식 소자의 구동부에 대한 블록도.

도 3은 종래의 지문 인식 소자의 어레이에 대한 회로도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 디스플레이 장치의 구성도.

도 5는 도 4의 액정 디스플레이 장치에 구비되는 지문 인식 소자의 어레이에 대한 회로도.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 디스플레이 장치 및 구동부에 대한 블록도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 특히 화상 표시 모드와 지문 인식 모드를 모두 수행하는 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다. 본 발명은 지문 인식에 의한 보안/인증 기술에 보편적으로 사용되고 있는, 반도체 소자를 이용한 압전 센서 또는 광학 센서에 비해 신뢰성 및 가격 측면에서 더 효율적이며, 다양한 응용성을 갖는 STN 또는 TFT-LCD 제품에 직접 응용하여 전자상거래, 보안, 본인 인식/인증 시스템 등에 사용할 수 있다.

전자상거래, 보안, 인증 등과 관련하여 패스워드를 입력하는 방식이 지금까지 주로 사용되었으나, 이는 도용될 가능성이 커서 현재는 지문 등의 생체 정보를 인식하는 방식이 널리 개발되고 있는 상황이다.

도 1은 종래의 박막 트랜지스터(thin film transistor : 이하, "TFT"라고 함)를 이용한 지문 인식 장치에 있어 단위셀의 종 단면을 도시하고 있으며, 도 2는 이러한 지문 인식 장치를 구동하는 회로의 구성도이다. 종래의 지문 인식 장치(100)는 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 투명 기관의 상부에 광 감지 기능을 하는 센서 TFT(102)와 지문 인식 정보를 외부로 출력하는 기능을 하는 스위치 TFT(106)가 횡으로 배열되며, 투명기관(118)의 하부에는 백 라이트(116)가 위를 향해 발광하여 충전부 또는 투광부(104)를 통과하고 있다. 센서 TFT(102)는 센서 소오스 전극(112)과 스위치 TFT(106)의 스위치 드레인 전극(128)은 제1 투명전극(124)을 통해 전기적으로 연결되어 있고, 센서 TFT(102)의 센서 게이트 전극(114)에는 제2 투명전극(120)이 연결되어 있다. 그리고 센서 TFT(102)의 센서 드레인 전극(108)과 센서 소오스 전극(112) 사이에는 아모퍼스 실리콘(a-Si:H) 등의 감광층(110)이 형성되어 있어서, 이 감광층(110)으로 소정 광량 이상의 빛이 입사되면 센서 드레인 전극(108)과 센서 소오스 전극(112)이 전기적으로 도통된다. 지문을 코팅부(126)에 대면 투명기관(118) 하부의 백 라이트(116)에서 발생된 빛이 지문 패턴에 따라 반사되어 센서 TFT(102)의 감광층(110)에 수광됨으로써, 센서 TFT(102)가 도통된다. 절연막(126)은 제2 투명전극(126), 센서 게이트 전극(114), 스위치 게이트 전극(136)을 절연시키는 역할을 한다.

한편, 스위치 TFT(106)는 스위치 게이트 전극(136)에 인가되는 게이트 제어 신호에 의해, 지문을 스캐닝하도록 설정된 때 프레임마다 스위칭된다. 이로써 지문 입력 장치(100)에 입력되는 지문 영상이 각 센서 TFT(102)별로 스캐닝되어 프레임으로서 형성되도록 한다. 이렇게 스캐닝된 지문 영상은 스위치 소오스 전극(132)을 경유하여 출력된다. 지문 인식 센서의 제조 공정 중에 센서 TFT(102)에서와 같이 스위치 TFT(106)에도 감광층(134)이 형성되나, 이 감광층(134)에 수광된 빛에 의해 스위치 TFT(106)가 턴온되지 않도록 광차단층(129)을 보호막(130) 위에 더 형성한다.

도 2에서 발광부(204), 패널부(206), 코팅부(208)로 이루어진 TFT 센서(202)가 게이트 구동부(210)에 의해 전술한 바와 같이 지문을 스캔하도록 턴온되면, 지문 영상 정보는 판독부(212)로 입력되고, 이는 다시 제어부(214)로 보내져 이미 메모리(216)에 입력되어 있는 지문 자료와 비교된다. 그리고 비교 결과는 호스트 컴퓨터(218)의 센서 인터페이스(220)로 보내어져서 보안/인증과 관련된 프로세스가 진행되도록 한다.

도 3은 종래의 지문 인식 소자의 어레이에 대한 등가 회로도이다. 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 단위셀은 센서 TFT(302)와 스위치 TFT(304)로 이루어져 있으며, 센서 TFT(302)와 스위치 TFT(304) 사이의 연결부가 가지는 커패시턴스는 커패시터(305)로 모델링된다. 도 3에서 라인(306_1, 306_2)은 스위치 TFT(304)의 게이트와 연결되며, 라인(308)은 센서 TFT(302)의 게이트에 연결되고, 라인(310)은 센서 TFT(302)의 데이터 라인이며, 라인(312)은 광차단층(도 1의 129)에 생성될 수 있는 정전기를 외부로 방출하는 역할을 한다.

그런데 이러한 종래의 지문 인식 장치는 전자상거래, 보안, 통제 장비 등에 별도로 구비되어야 하고, 최근 개인 휴대 장치, 핸드폰, 개인 휴대 단말기, 노트북, 퍼스널 컴퓨터 등의 증가로 인해 이들 장치와 접속하기 위한 응용 기술들이 개발되고 있으나, 별도의 장비 구입하여 액정 디스플레이 패널의 위나 또는 별도의 공간에 장착해야 하므로 제품의 가격 및 부피의 증가가 뒤따르는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 기존의 액정 디스플레이 장치와 일체로 지문 인식 장치를 형성함으로써 제품의 가격 및 크기의 증가를 최소화할 수 있는 새로운 구조의 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이러한 목적을 이루기 위한 본 발명은 화상 표시 모드 및 지문 인식 모드를 모두 수행하는 액정 디스플레이 장치에 있어서, 화상 표시 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴오프 신호를 출력하는 스캔 구동부와, 화상 표시 모드에서 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부와, 화상 표시 모드에서 턴오프 신호를 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하는 스위치 제어부와, 지문 인식 모드에서 판독된 지문 영상 정보를 출력하는 판독부와, 게이트가 스캔 구동부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 데이터 구동부의 출력단에 연결되며, 드레인과 소오스 사이에 감광층이 형성되어 있고, 감광층에 소정 광량 이상의 빛이 입사되면 드레인과 소오스가 전기적으로 도통되며, 화상 표시 모드에서 액정을 구동하는 센서 박막 트랜지스터와, 게이트가 스위치 제어부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단에 연결되고, 채널의 타단이 판독부의 입력단에 연결되는 스위치 박막 트랜지스터를 구비하는 것을 일 특징으로 한다.

이러한 본 발명의 구성에 의하면, 센서 박막 트랜지스터와 스위치 박막 트랜지스터와 전하 충전부로 구성되어 있는 광 감지 센서 소자를 액정 디스플레이 장치의 능동 소자로 구성된 어레이 기관 내부의 각 화소 또는 컬러 필터 기관 내부에 동시에 형성하는 것이 가능하게 된다. 따라서 하나의 액정 디스플레이 장치를 이용하여 화상 표시와 지문 인식을 모두 수행할 수 있으므로, 지문 인식 장치 등을 별도로 구입함으로써 발생하는 가격의 상승과 부피의 증가를 최소화시킬 수 있게 된다.

바람직하게는, 스위치 박막 트랜지스터는 지문 영상 스캔을 위해 매 프레임마다 스위칭된다. 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단과 스위치 박막 트랜지스터의 채널의 일단은 투명 전극에 의해 연결된다. 센서 박막 트랜지스터와 스위치 박막 트랜지스터는 투명 기관 상에 형성되며, 투명 기관 하부에는 발광부가 더 구비되어 있다. 일단이 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단과 연결되며, 타단이 스위치 박막 트랜지스터의 채널의 일단에 연결되고, 센서 박막 트랜지스터에서 생성된 전하가 축적되는 전하 충전부가 더 구비된다. 그리고 스위치 박막 트랜지스터의 상부에 광차단층이 더 형성된다.

또한 본 발명은 화상 표시 모드 및 지문 인식 모드를 모두 수행하는 액정 디스플레이 장치에 있어서, 화상 표시 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴오프 신호를 출력하는 스캔 구동부와, 화상 표시 모드에서 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부와, 화상 표시 모드에서 턴오프 신호를 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하는 스위치 제어부와, 지문 인식 모드에서 판독된 지문 영상 정보를 출력하는 판독부와, 화상 표시 모드에서 화상을 표시하고, 지문 인식 모드에서 지문 영상을 수신하는 평판 패널을 구비하며, 평판 패널의 일부는 게이트가 스캔 구동부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 데이터 구동부의 출력단에 연결되며, 드레인과 소오스 사이에 감광층이 형성되어 있고, 감광층에 소정 광량 이상의 빛이 입사되면 드레인과 소오스가 전기적으로 도통되며, 화상 표시 모드에서 액정을 구동하는 센서 박막 트랜지스터와, 게이트가 스위치 제어부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단에 연결되고, 채널의 타단이 판독부의 입력단에 연결되는 스위치 박막 트랜지스터를 구비하는 것을 다른 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 상세히 설명한다. 설명의 일관성을 위하여 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소 및 신호를 가리키는 것으로 사용한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 디스플레이 장치의 구성도이다. 도 4에 도시되어 있는 바와 같이, 액정 디스플레이 장치(400)의 디스플레이 패널은 화상 표시만을 수행하는 부분(402)과, 화상 표시와 지문 인식을 모두 수행하는 부분(404)으로 나뉘어져서 구성될 수 있다. 물론 전체의 디스플레이 패널이 화상 표시와 지문 인식을 모두 수행하도록 구성될 수 있다. 화상 표시부(402)는 종래의 TFT-LCD의 경우와 동일하므로, 여기에서는 구체적으로 논의하지 않는다. 화상 표시/지문 인식부(404)에 대한 구체적인 설명은 이하 도 5를 참조하여 이루어진다. 스캔 구동부(406a, 406b, 406c)는 화상 표시 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 디스플레이 패널(402, 404)로 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴오프 신호를 출력한다. 데이터 구동부(408a, 408b, 408c, 408d, 408e)는 화상 표시 모드에서 데이터 신호를 디스플레이 패널(402, 404)로 출력한다. 스위치 제어부(410)는 지문 인식 모드에서 화상 표시/지문 인식부(404)로 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력한다. 판독부(412)는 지문 인식 모드에서 화상 표시/지문 인식부(404)로부터 판독된 지문 영상 정보를 출력한다.

도 5는 도 4의 액정 디스플레이 장치에서 화상 표시/지문 인식부를 구성하는 지문 인식 소자의 어레이에 대한 회로도이다. 도 5에 도시되어 있는 바와 같이, 단위셀은 센서 TFT(502)와 커패시터(506)와 스위치 TFT(504)로 이루어져 있다. 센서 TFT(502)는 스캔 구동부(406a, 406b, 406c) 및 데이터 구동부(408a, 408b, 408c, 408d, 408e)에 의해 제어되므로써, 화상 표시 모드에서는 액정을 구동하며, 지문 인식 모드에서는 지문으로부터 반사된 빛을 받아 광전류를 생성하는 기능을 한다. 커패시터(506)는 센서 TFT(502)에 의해 생성된 광전류를 전하의 형태로 저장한다. 스위치 TFT(504)는 스위치 제어부(410)에 의해 제어되어 커패시터(506)에 저장되어 전하를 선택적으로 판독부(412)로 출력한다.

도 5에 도시되어 있는 바와 같이, 센서 TFT(502)의 게이트는 라인(508a, 508b)을 통해 스캔 구동부(도 4의 406a, 406b, 406c)에 연결되며, 채널의 일단은 라인(510a, 510b)을 통해 데이터 구동부(도 4의 408a, 408b, 407c, 408d, 408e)에 연결된다. 센서 TFT(502)의 채널의 타단은 스위치 TFT(504)의 채널의 일단에 연결된다. 스위치 TFT(504)의 게이트는 라인(512a, 512b)을 통해 스위치 제어부(도 4의 410)에 연결되며, 채널의 타단은 라인(514a, 514b)을 통해 판독부(도 4의 412)에 연결된다. 도 5에서 광 차단 라인(514)은 스위치 TFT(504) 위에 형성된 광차단층(도 1의 129)에 전하가 축적되지 않도록 전하를 배출시키는 역할을 한다.

도 4 및 도 5를 참조하면서 본 실시예에 대한 동작을 설명한다. 먼저, 화상 표시 모드에서 스캔 구동부(406a, 406b, 406c)는 특정 로우에 대해 센서 TFT를 턴온시키고, 다른 로우의 센서 TFT는 턴오프시키는 게이트 신호를 센서 TFT의 게이트에 인가한다. 데이터 구동부(408a, 408b, 408c, 408d, 408e)는 스캔 구동부(406a, 406b, 406c)에 의해 턴온된 특정 로우에 해당하는 센서 TFT의 채널의 일단에 표시하고자 하는 화상에 대한 데이터 신호를 인가한다. 턴온된 로우에 해당하는 모든 센서 TFT에 데이터 신호가 인가된 후에는 다음 로우의 센서 TFT가 스캔 구동부(406a, 406b, 406c)에 의해 턴온되고, 데이터 구동부(408a, 408b, 408c, 408d, 408e)에 의해 데이터 신호가 인가된다. 이와 같은 식으로 모든 로우가 스캔되면서 화상 데이터 신호가 액정 패널로 인가된다. 이 때 센서 TFT로 입력되는 게이트/데이터 신호의 특성은 현재 액정 디스플레이 장치에 적용되고 있는 구동방법을 그대로 따른다. 화상 표시 모드에서 스위치 제어부(410)는 모든 스위치

TFT(504)를 턴오프시키는 게이트 신호를 인가하므로, 데이터 구동부(408a, 408b, 408c, 408d, 408e)를 통해 센서 TFT에 인가된 데이터 신호가 스위치 TFT를 경유하여 관독부(412)로 출력되지 않도록 하며, 대신 이 데이터 신호는 액정 패널의 액정(도시되지 않음)을 구동하여 인가된 데이터 신호에 해당하는 화상이 표시되도록 한다.

지문 인식 모드에서는 스캔 구동부(406a, 406b, 406c)가 센서 TFT를 턴오프시키는 게이트 신호를 모든 센서 TFT의 게이트로 인가하므로, 센서 TFT는 데이터 구동부(408a, 408b, 408c, 408d, 408e)로부터 데이터 신호를 수신 받지 못한다. 도 1을 참조하면서 기술한 바와 같이, 백 라이트(116)에서 발광된 빛이 손의 지문 등에 의하여 반사되어 감광층(110)에 도달되면 도달된 광량에 따라 센서 TFT에서 광전류가 생성되며, 이 광전류는 전하의 형태로 커패시터(506)에 저장된다. 스위치 제어부(410)에 의해 특정 로우의 스위치 TFT가 턴온되면 해당 스위치 TFT의 채널을 경유하여 커패시터(506)에 저장되어 있던 전하가 관독부(412)로 출력된다. 다음에는 스위치 제어부(410)에 의해 다음 로우의 스위치 TFT가 턴온되고, 해당 스위치 TFT를 경유하여 커패시터(506)에 저장되어 있던 전하가 관독부(412)로 출력된다. 이와 같은 과정을 통해 전체 지문에 대한 화상 정보를 얻을 수 있게 된다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 지문 인식 장치에 대한 블록도이다. 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 전체 지문 인식 장치(600)는 일부에 지문 인식 영역(614a)이 형성되어 있는 TFT 센서 어레이(614), 스캔 구동부(610), 데이터 구동부(612), 스위치 제어부(616), 관독부(618) 뿐만 아니라, 사용자 커넥터(602), 제어부(604), DC/DC 변환부(606), 그레이 스케일 조작 및 VCOM 전압 생성부(608), 백 라이트(620), 백 라이트 제어부(622), 센서 인터페이스(626)를 갖는 호스트(624)를 더 구비하고 있다.

사용자 커넥터(602)가 전원에 연결되면 영상 신호(LVDS)와 전원 신호(VCC, GND)가 지문 인식 장치(600) 내로 인가된다. 제어부(604)는 신호(LVDS, VCC, GND)를 이용하여 센서 어레이(614)를 구성하는 TFT의 게이트를 제어하는 게이트 제어 신호(CTRГ)를 생성하여 스캔 구동부(610)로 인가하고, 소오스 데이터 신호(DTS)와 데이터 구동부 제어 신호(CTRD)를 생성하여 데이터 구동부(612)로 인가한다. 또한 제어부(604)는 스위치 제어부(616)를 제어하는 제어 신호(CTRS)를 생성하여 스위치 제어부(604)로 인가한다. 전원 신호(VCC, GND)는 DC/DC 변환부(606)와 스캔 구동부(610)와 데이터 구동부(612)에도 제공된다. DC/DC 변환부(606)는 제공된 전원 신호(VDD, GND)를 이용하여 전원 신호(VBS)를 생성하여 그레이 스케일 조작 및 VCOM 전압 생성부(608)로 제공하고, 전원 신호(VCG, VGH, VGL)를 생성하여 스캔 구동부(610)로 제공한다. 그레이 스케일 조작 및 VCOM 전압 생성부(608)는 전원 신호(VBS)를 이용하여 신호(VCOM, GAMMA)를 생성하여 신호(VCOM)를 스캔 구동부(610)로 제공하고, 신호(GAMMA, VCOM)를 데이터 구동부(612)로 제공한다.

스캔 구동부(610)와 데이터 구동부(612)와 스위치 제어부(616)와 관독부(618)의 동작은 전술한 바와 같다. 즉, 스캔 구동부(610)는 화상 표시 모드에서는 센서 어레이(614)의 로우가 순차적으로 활성화되도록 하며, 지문 인식 모드에서는 모든 로우의 TFT가 턴오프되도록 한다. 그리고 데이터 구동부(612)는 화상 표시 모드에서 센서 어레이(614)를 구성하는 TFT의 채널에 데이터 신호를 인가한다. 스위치 제어부(616)는 지문 인식 모드에서 지문 인식 영역(614a)의 로우를 순차적으로 활성화시킴으로써, 지문 인식 영역(614a)에서 형성된 지문 영상 신호가 매 프레임마다 관독부(618)로 출력되도록 한다. 이렇게 출력된 지문 영상 신호는 제어부(604)로 제공되며, 제어부(604)는 메모리(623)에 이미 저장되어 있는 영상 신호와 비교하여 신원을 확인한다. 이렇게 확인된 신원 등은 센서 인터페이스(626)를 통해 호스트(624)로 제공되며, 호스트(624)는 이를 사용자가 식별할 수 있는 형태로 표시한다.

일반적인 화면 정보를 표시할 경우, 즉 화상 표시 모드에서 제어부(604)는 화상 표시 전용 영역(614b)의 LCD-TFT와 동일하게 화상 표시 및 지문 인식 겸용 영역(614a)의 센서 TFT에 매 프레임마다 로우별로 순차적으로 스캔 구동부(610)를 통하여 게이트 온/오프 신호를 제공하며, 데이터 구동부(612)를 통하여 데이터 신호를 제공한다. 이 때 제어부(604)는 화상 표시 및 지문 인식 겸용 영역(614a)의 스위치 TFT에 스위치 제어부(616)를 통하여 게이트 오프 신호를 보냄으로써 센서 TFT로 입력된 데이터 신호가 관독부(618)로 흘러가지 않도록 한다.

지문 인식을 수행하는 경우, 제어부(604)는 겸용 영역(614a)의 모든 센서 TFT에 스캔 구동부(610)를 통하여 게이트 오프 신호를 제공한다. 따라서 데이터 구동부(612)로부터 데이터 신호의 입력은 없으며, 대신 지문 패턴에 의해 반사된 광량에 따라 센서 TFT 위의 감광층이 작동하여 감광층에 수광된 광량에 따라 광전류가 생성된다. 이렇게 생성된 광전류는 전하 형태로 센서 TFT와 스위치 TFT 사이의 커패시터에 저장된다. 제어부(604)는 스위치 제어부(616)를 통하여 화상 표시 및 지문 인식 겸용 영역(614a)의 스위치 TFT에 매 프레임마다 로우별로 순차적으로 게이트 온/오프 신호를 제공함으로써 관독부(618)로 커패시터에 저장된 전하가 출력되도록 한다. 이 때 액정 구동 모드에 따라 전체 디스플레이 화면이 흑 또는 백으로 되거나, 또는 지문 인식용 화면에 따른 색이 디스플레이되며, 지문 인식 모드 동작중에는 일반적인 화상 정보는 디스플레이되지 않는다. 즉, 본 발명에 의한 액정 디스플레이 장치는 화상 표시 모드 및 지문 인식 모드의 두 가지 디스플레이 화면을 가지며, 필요에 따라 각각의 디스플레이 모드로 전환되도록 제어부(604)는 화상 표시 모드 및 지문 인식 모드에 해당하는 각각의 제어신호를 발생시킨다.

도 6에 도시되어 있는 바와 같은 지문 인식 장치(600)는 액정 디스플레이 장치 내의 능동소자의 제조 과정에서 동시에 형성될 수 있다.

상기 실시예는 특히 지문 인식과 관련되어 설명되어 있으나, 다른 목적의 이미지 센서로서도 사용될 수 있다. 여기서 설명된 실시예들은 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 실시할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하려는 것은 아니다. 따라서 당업자들은 본 발명의 범위 안에서 다양한 변형이나 변경이 가능함을 주목하여야 한다. 본 발명의 범위는 원칙적으로 후술하는 특허청구범위에 의하여 정하여진다.

발명의 효과

이와 같은 본 발명의 구성에 의하면, 센서 박막 트랜지스터와 스위치 박막 트랜지스터와 전하 충전부로 구성되어 있는 광 감지 센서 소자를 액정 디스플레이 장치의 능동 소자로 구성된 어레이 기관 내부의 각 화소 또는 컬러 필터 기관 내부에 동

시에 형성하는 것이 가능하게 된다. 따라서 하나의 액정 디스플레이 장치를 이용하여 화상 표시와 지문 인식을 모두 수행할 수 있으므로, 지문 인식 장치 등을 별도로 구입함으로써 발생하는 가격의 상승과 부피의 증가를 최소화시킬 수 있게 된다.

본 발명에 의한 효과를 분설하면 첫째로, 액정 디스플레이 패널 내의 TFT 어레이 기판에 광 형태의 화상 정보를 읽어 들여 전기적인 신호로 바꾸는 박막 트랜지스터형 광 감지 센서를 내장 및 동시 제작함으로써, 액정 디스플레이 패널을 이용하여 휴대폰, 노트북, 개인 휴대 단말기, 모니터, 텔레비전 등에 지문 인식 시스템 또는 인증 시스템을 구축할 수 있다. 둘째로, 각 제조 공정에서 각기 다른 생산라인에 의해 제작될 것이 동일 생산라인 및 제조 과정에서 동시에 형성됨으로써 제조 시간 및 비용을 절감시키는 효과가 있다. 셋째로, 관련 제품들에서 지문 인식을 위한 장비의 설계 및 구비 등의 추가 비용의 발생을 줄여, 제품의 가격 측면에서 유리하다. 넷째로, 본 발명을 응용하여 보안 분야에서뿐만 아니라, 인터넷을 이용한 전자상거래 등 결제 시스템 등 생활 분야에서도 그 이용 가치가 높아지고 관련 제품의 제작이 용이해져서 TFT-LCD의 수요를 증가시킨다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화상 표시 모드 및 지문 인식 모드를 모두 수행하는 액정 디스플레이 장치에 있어서,

화상 표시 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴오프 신호를 출력하는 스캔 구동부와,

화상 표시 모드에서 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부와,

화상 표시 모드에서 턴오프 신호를 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하는 스위치 제어부와,

지문 인식 모드에서 판독된 지문 영상 정보를 출력하는 판독부와,

게이트가 상기 스캔 구동부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 상기 데이터 구동부의 출력단에 연결되며, 드레인과 소오스 사이에 감광층이 형성되어 있고, 상기 감광층에 소정 광량 이상의 빛이 입사되면 드레인과 소오스가 전기적으로 도통되며, 화상 표시 모드에서 액정을 구동하는 센서 박막 트랜지스터와,

게이트가 상기 스위치 제어부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 상기 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단에 연결되고, 채널의 타단이 상기 판독부의 입력단에 연결되는 스위치 박막 트랜지스터를

구비하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 스위치 박막 트랜지스터는 지문 영상 스캔을 위해 매 프레임마다 스위칭되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단과 상기 스위치 박막 트랜지스터의 채널의 일단은 투명 전극에 연결되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 센서 박막 트랜지스터와 상기 스위치 박막 트랜지스터는 투명 기판 상에 형성되며, 상기 투명 기판 하부에는 발광부가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

일단이 상기 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단과 연결되며, 타단이 상기 스위치 박막 트랜지스터의 채널의 일단에 연결되고, 상기 센서 박막 트랜지스터에서 생성된 전하가 축적되는 전하 충전부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 스위치 박막 트랜지스터의 상부에 광차단층이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 7.

화상 표시 모드 및 지문 인식 모드를 모두 수행하는 액정 디스플레이 장치에 있어서,

화상 표시 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴오프 신호를 출력하는 스캔 구동부와,

화상 표시 모드에서 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부와,

화상 표시 모드에서 턴오프 신호를 출력하며, 지문 인식 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하는 스위치 제어부와,

지문 인식 모드에서 판독된 지문 영상 정보를 출력하는 판독부와,

화상 표시 모드에서 화상을 표시하고, 지문 인식 모드에서 지문 영상을 수신하는 평판 패널을 구비하며,

상기 평판 패널의 일부는

게이트가 상기 스캔 구동부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 상기 데이터 구동부의 출력단에 연결되며, 드레인과 소오스 사이에 감광층이 형성되어 있고, 상기 감광층에 소정 광량 이상의 빛이 입사되면 드레인과 소오스가 전기적으로 도통되며, 화상 표시 모드에서 액정을 구동하는 센서 박막 트랜지스터와,

게이트가 상기 스위치 제어부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 상기 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단에 연결되고, 채널의 타단이 상기 판독부의 입력단에 연결되는 스위치 박막 트랜지스터를

구비하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 8.

화상 표시 모드 및 광 감지 모드를 모두 수행하는 액정 디스플레이 장치에 있어서,

화상 표시 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하며, 광 감지 모드에서 턴오프 신호를 출력하는 스캔 구동부와,

화상 표시 모드에서 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부와,

화상 표시 모드에서 턴오프 신호를 출력하며, 광 감지 모드에서 턴온/턴오프 신호를 로우에 따라 선택적으로 출력하는 스위치 제어부와,

광 감지 모드에서 판독된 지문 영상 정보를 출력하는 판독부와,

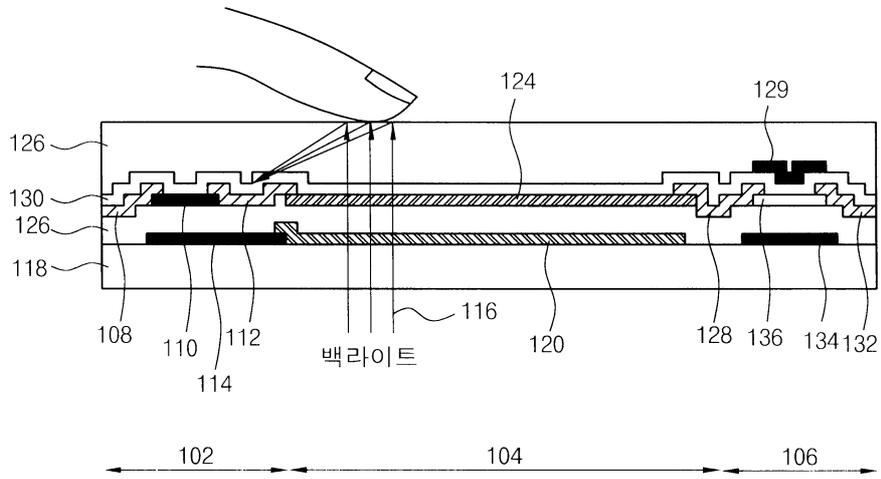
게이트가 상기 스캔 구동부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 상기 데이터 구동부의 출력단에 연결되며, 드레인과 소오스 사이에 감광층이 형성되어 있고, 상기 감광층에 소정 광량 이상의 빛이 입사되면 드레인과 소오스가 전기적으로 도통되며, 화상 표시 모드에서 액정을 구동하는 센서 박막 트랜지스터와,

게이트가 상기 스위치 제어부의 출력단에 연결되며, 채널의 일단이 상기 센서 박막 트랜지스터의 채널의 타단에 연결되고, 채널의 타단이 상기 판독부의 입력단에 연결되는 스위치 박막 트랜지스터를

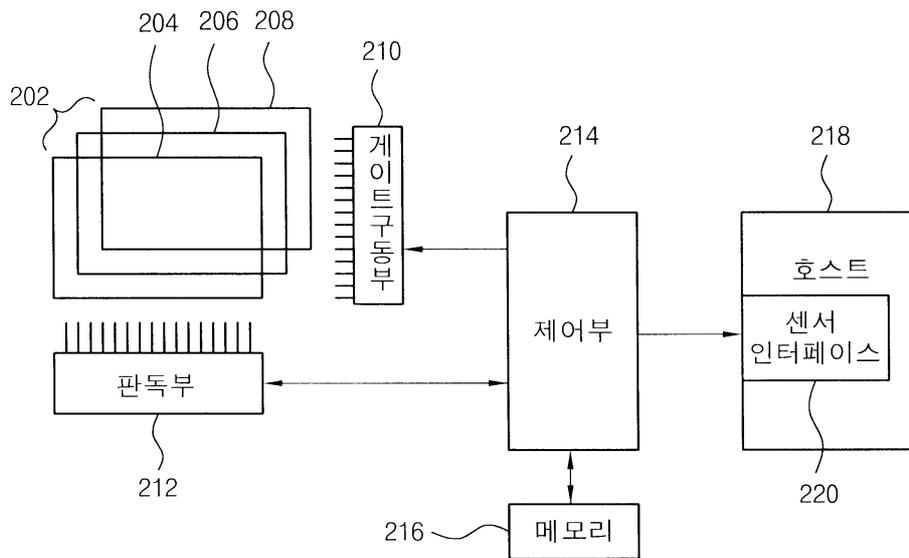
구비하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

도면

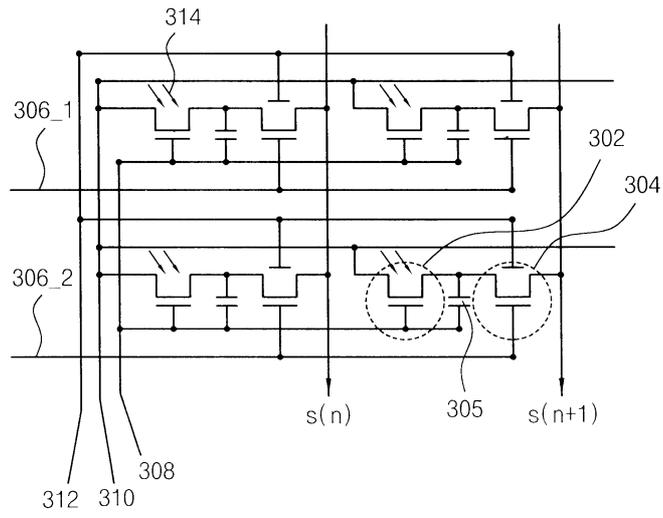
도면1



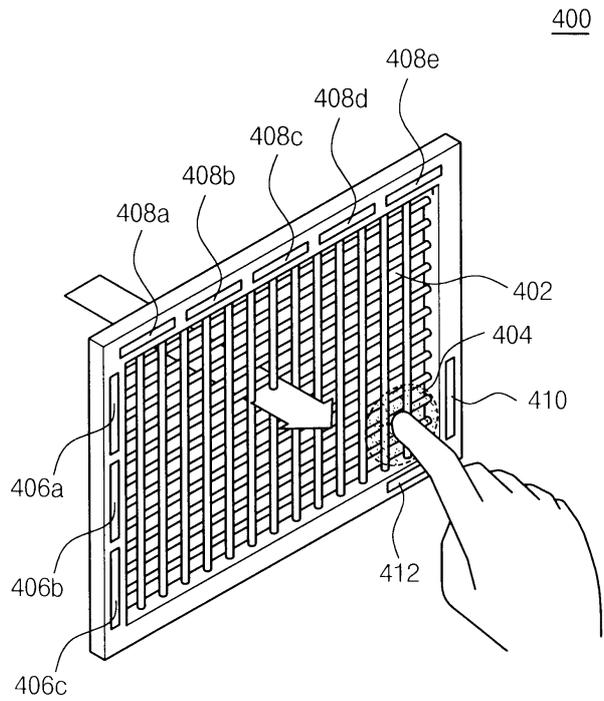
도면2



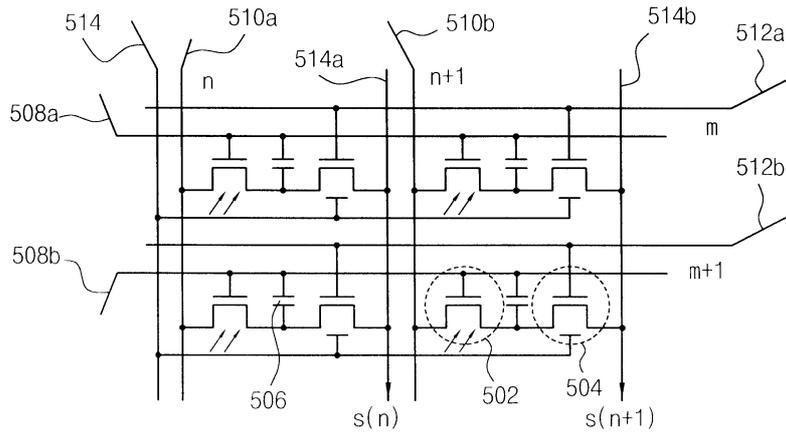
도면3



도면4



도면5



도면6

